

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-001539

(43)Date of publication of application : 05.01.1990

(51)Int.Cl.

G01N 27/409

(21)Application number : 63-136269

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 02.06.1988

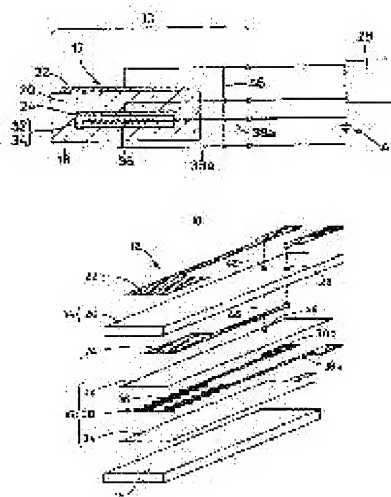
(72)Inventor : KATO NOBUHIDE  
HAMADA YASUHIKO

## (54) HEATING TYPE OXYGEN SENSOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enhance waterproofness without communicating a reference electrode to the atmosphere by passing the leak current from a heater element toward a measuring electrode on an outer side and taking oxygen into a sensor element from the gas to be measured on the outside.

**CONSTITUTION:** A section 38b on the low potential side of the heater element 30 and the measuring electrode 22 are electrically connected by a connecting line 46. The prescribed heater current passed to the heater element 30 from an external DC power source 40, therefore, leaks partly from the section on the high potential side of the element 30 through insulating layers 32, 34 by the drop of the insulating resistance of the insulating layers 32, 34 at a high temp. when such heater current flows. This current passes as leak current through a solid electrolyte 20 toward the measuring electrode 22 so as to arrive at the low potential side section 38b of the element 30 by passing the connecting line 46 from the measuring electrode 22.



## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-1539

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)1月5日

G 01 N 27/409

7363-2G G 01 N 27/58

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全10頁)

⑭ 発明の名称 加熱型酸素センサ

⑯ 特 願 昭63-136269

⑰ 出 願 昭63(1988)6月2日

⑱ 発 明 者 加 藤 伸 秀 愛知県海部郡蟹江町大字蟹江本町字ヤノ割35番地の1  
 ⑲ 発 明 者 濱 田 安 彦 愛知県名古屋市中区大杉3丁目1番10号  
 ⑳ 出 願 人 日本碍子株式会社 愛知県名古屋市中区瑞穂区須田町2番56号  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 中島 三千雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

加熱型酸素センサ

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 酸素イオン伝導性の固体電解質体に接して、被測定ガスに接触せしめられる測定電極と基準ガスに接触せしめられる基準電極とを設けて、それら電極に接触せしめられるガス中の酸素濃度差に基づいて所定の起電力を発生する電気化学的セルを構成すると共に、該電気化学的セルの固体電解質体の前記基準電極が設けられた側に、該基準電極に接する所定の電気絶縁層を介して、外部の直流電源に接続されるヒータエレメントを設けて、センサ素子と為す一方、前記直流電源のマイナス極に接続される該ヒータエレメントの低電位側の部位と前記測定電極とを接続せしめて、前記直流電源のプラス極に接続される該ヒータエレメントの高電位側の部位から、前記電気絶縁層を介して、前記測定電極に、0.1マイクロアンペア以上の漏洩電流が漏洩す

るように構成したことを特徴とする加熱型酸素センサ。

- (2) 酸素イオン伝導性の固体電解質体に接して、被測定ガスに接触せしめられる測定電極と基準ガスに接触せしめられる基準電極とを設けて、それら電極に接触せしめられるガス中の酸素濃度差に基づいて所定の起電力を発生する電気化学的セルを構成すると共に、該電気化学的セルの固体電解質体の前記基準電極が設けられた側に、該基準電極に実質的に接するガス溜め部を設け、また該ガス溜め部に接する所定の電気絶縁層を設け、更に該電気絶縁層を介して、前記電気化学的セルとは反対側に、外部の直流電源に接続されるヒータエレメントを設けて、センサ素子と為す一方、前記直流電源のマイナス極に接続される該ヒータエレメントの低電位側の部位と前記測定電極とを接続せしめて、前記直流電源のプラス極に接続される該ヒータエレメントの高電位側の部位から、前記電気絶縁層を介して、前記測定電極に、0.1マイクロアンペ

ア以上の漏洩電流が漏洩するように構成したことを特徴とする加熱型酸素センサ。

- (3) 前記ヒータエレメントの低電位側の部位と前記測定電極との接続が、前記センサ素子の内部若しくは表面において行なわれている請求項(1)又は(2)記載の加熱型酸素センサ。
- (4) 前記電気絶縁層が多孔質層である請求項(1)乃至(3)の何れかに記載の加熱型酸素センサ。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (技術分野)

本発明は、加熱型酸素センサに係り、特に酸素濃度差に応じて起電力を発生する電気化学的セルを所定の電氣的加熱手段にて所望の温度に加熱せしめ得るようにした加熱型酸素センサにおいて、その信頼性を高める技術に関するものである。

#### (背景技術)

従来から、ジルコニア磁器等の酸素イオン伝導性の固体電解質体を用いて、酸素濃度電池の原理により、自動車等の内燃機関より排出される、被測定ガスとしての排気ガスの酸素濃度を検知し、

センサ素子の内孔内に傍熱型の電氣的ヒータを設けたり(特開昭57-142555号公報参照)、また積層型の板状形状のセンサ素子にあっては、その積層構造内に電氣的ヒータを一体的に埋設してなる構造のもの(特開昭54-140145号公報参照)等が明らかにされている。

ところで、この種の酸素センサにあっては、一般に、センサ素子の先端部に位置する酸素濃度検知部において、外側の測定電極が被測定ガスに晒される一方、内側の基準電極は、センサ素子内で、その基部から先端部に達するように設けられた基準ガス通路内に露呈せしめられるようになっており、そしてこのセンサ素子の基準ガス通路は、基準ガスとしての空気を導くために、センサ素子基部において開口され、大気との連通路を有する金属ケースでカバーされている。

しかしながら、このような構造の酸素センサが被水等を受けたりすると、かかる連通路よりセンサ素子内部に水等が侵入して、センサ素子が悪影響を受け、例えば絶縁不良等を惹起して、センサ

かかる内燃機関の空燃比を制御することが知られている。

そして、この種の酸素濃度検出器たる酸素センサにあっては、センサ素子として、板状、柱状、有底円筒形状等の形状を有する固体電解質体の内外面に白金等からなる所定の電極を設け、そしてその内側の電極を大気に接触せしめて、基準酸素濃度の基準ガスに晒される基準電極とする一方、外側の電極を被測定ガスである排気ガスに晒して測定電極とする構造を採用するものであって、それら基準電極と測定電極との間の酸素濃度の差に基づく起電力を検知することにより、かかる排気ガス中の酸素濃度を測定しているのである。

一方、このような酸素センサを、測定されるべき被測定ガスの温度が比較的低い場合においても有効に作動させるためには、かかる酸素センサにおけるセンサ素子の少なくとも電極配置部(酸素濃度検知部)を、適当なヒータ(加熱手段)によって所定の高温に加熱せしめる必要があり、このために、従来にあっては、有底円筒形状を為す

信号の正確な取出しを困難としたり、内部に侵入した水が蒸発することにより、基準酸素分圧が低下し、センサが誤動作したり、また磁器破壊によるセンサ素子の破壊等が惹起されたりすることがあった。

このために、従来から、例えば、特公昭60-42912号公報等において、撥水性の多孔質体を金属ケースの大気との連通路に設置することが提案されているが、構造が複雑であったり、防水性が不十分である等という問題が内在していたのである。また、特開昭62-214347号公報等には、酸素センサ素子に特別の酸素ポンプ手段を付加し、そのポンプ作用によって基準酸素濃度の雰囲気センサ素子内部の密閉空間内に作り出すようにした構成も明らかにされているが、このような構成においては、酸素ポンプ手段を付加することによる工数の増大、構造の複雑化、またそれによる歩留りの低下は避けられないものであった。更に、このような酸素ポンプ手段を付加せず、酸素濃度差に応じて起電力を発生する電気化

学的セルを構成する測定電極と基準電極を酸素ポンプの電極として併用し、それら測定電極と基準電極に抵抗を介して、ポンプ電流を流すようにした構成も考えられているが、そのような抵抗体の設置は、必然的に工数を増大せしめるものであり、またセンサ内部に設置する場合には、耐熱的にも信頼性の乏しいものであったのである。

#### (解決課題)

ここにおいて、本発明は、かかる事情を背景にして為されたものであって、その解決すべき課題とするところは、前記した如き電氣的な加熱手段を設けた加熱型酸素センサにおいて、信頼性の高い、また製造工数を殆ど増加せしめることのない、単純な構造で、大気との連通の必要のない防水性の高いセンサ構造を実現することにある。

#### (解決手段・作用)

そして、本発明は、かかる課題解決のために、酸素イオン伝導性の固体電解質体に接して、被測定ガスに接触せしめられる測定電極と基準ガスに接触せしめられる基準電極とを設けて、それら電

ると共に、該電気化学的セルの固体電解質体の前記基準電極が設けられた側に、該基準電極に實質的に接するガス溜め部を設け、また該ガス溜め部に接する所定の電気絶縁層を設け、更に該電気絶縁層を介して、前記電気化学的セルとは反対側に、外部の直流電源に接続されるヒータエレメントを設けて、センサ素子と為す一方、前記直流電源のマイナス極に接続される該ヒータエレメントの低電位側の部位と前記測定電極とを接続せしめて、前記直流電源のプラス極に接続される該ヒータエレメントの高電位側の部位から、前記電気絶縁層を介して、前記測定電極に、0.1マイクロアンペア以上の漏洩電流が漏洩するように構成することをも、特徴とするものである。

このような構成に係る加熱型酸素センサにあっては、ヒータエレメントの高電位側の部位から測定電極に向って流れる、ヒータ電流の漏洩電流によって、被測定ガス中の酸素が測定電極から取り込まれて、ヒータエレメントの高電位側の部位に導かれ、以て、かかる高電位側の部位の周りに基

極に接触せしめられるガス中の酸素濃度差に基づいて所定の起電力を発生する電気化学的セルを構成すると共に、該電気化学的セルの固体電解質体の前記基準電極が設けられた側に、該基準電極に接する所定の電気絶縁層を介して、外部の直流電源に接続されるヒータエレメントを設けて、センサ素子と為す一方、前記直流電源のマイナス極に接続される該ヒータエレメントの低電位側の部位と前記測定電極とを接続せしめて、前記直流電源のプラス極に接続される該ヒータエレメントの高電位側の部位から、前記電気絶縁層を介して、前記測定電極に、0.1マイクロアンペア以上の漏洩電流が漏洩するように構成したことを特徴とするものである。

また、本発明に従う加熱型酸素センサは、酸素イオン伝導性の固体電解質体に接して、被測定ガスに接触せしめられる測定電極と基準ガスに接触せしめられる基準電極とを設けて、それら電極に接触せしめられるガス中の酸素濃度差に基づいて所定の起電力を発生する電気化学的セルを構成す

る酸素濃度の雰囲気物が形成されるようになるのであり、そしてこの基準酸素濃度の雰囲気物が基準ガスとして、センサ素子の内部に設けられている基準電極に接触せしめられることによって、電気化学的セルは、そのような基準電極と外部の被測定ガスに接触せしめられる測定電極との間の酸素濃度差に基づいて、目的とする起電力を出力することとなるのである。

なお、上記の如き構成の加熱型酸素センサにおいて、ヒータエレメントの低電位側の部位と測定電極との接続は、有利には、センサ素子の内部若しくは表面において行なわれており、また、漏洩電流による酸素ポンピング作用によって汲み込まれる酸素を溜める溜め部として有効に機能させる上において、更には汲み込まれた酸素によって形成される酸素濃度の高い雰囲気物を基準電極側に有効に導く上においても、電気化学的セルとヒータエレメントとの間に設けられる電気絶縁層は、有利には、多孔質層とされることとなる。

#### (実施例)

以下に、本発明に従う幾つかの実施例を、図面に基づいて詳細に説明して、本発明の構成について、更に具体的に明らかにすることとする。

先ず、第1図は、本発明の一具体例を示す模式図であって、そのセンサ素子は先端部の酸素濃度検知部における横断面形態として示されており、また第2図は、かかる第1図におけるセンサ素子の分解斜視図である。

これら第1図及び第2図から明らかなように、センサ素子10は、狭幅な板状の長手形状を為しており、その先端部に、酸素濃度電池の原理を利用した酸素濃度検知部12が形成されている。要するに、第2図において、センサ素子10の左側部位に酸素濃度検知部12が形成されているのであり、またその右側の基部に酸素濃度検知部12からの信号を取り出す電極端子やヒータエレメントに通電するための電極端子が設けられているのである。また、このセンサ素子10は積層構造とされており、電気化学的セル14とヒータ層16と基板18とを積層して、焼成することにより、

また、ヒータ層16は、ヒータエレメント30をアルミナ等の電気的な絶縁材料からなる多孔質の絶縁層32、34によって内外両側から挟むことにより、構成されている。この内側の絶縁層32と外側の絶縁層34は積層によって一体化せしめられ、そのような一体化された絶縁層内にヒータエレメント30が埋設された構造となっている。なお、ヒータエレメント30は、センサ素子10の先端側に位置して、酸素濃度検知部12を加熱する発熱部36と、リード部38a、38bとから構成され、それらリード部38a、38bを介して、外部の直流電源40から所定のヒータ電流が通電せしめられ、以てかかるヒータエレメント30の発熱部36が発熱せしめられるようになっている。即ち、直流電源40のプラス極には、ヒータエレメント30のリード部38aが接続されており、また直流電源40のマイナス極にはリード部38bが接続されているのであり、そしてかかる直流電源40からのヒータ電流の通電によって、ヒータエレメント30のリード部38a側の

一体的な構造とされている。なお、基板18は、後述する電気化学的セル14を構成する固体電解質体と同様な材料にて形成されている。

ところで、かかるセンサ素子10を構成する電気化学的セル14は、高温において酸素イオン伝導性を示す安定化ジルコニア等からなる板状の固体電解質体20を有しており、この固体電解質体20の外側面に、白金等の公知の導体材料からなる測定電極22が設けられ、外部の被測定ガスに接触せしめられるようになっており、また固体電解質体20の内側面には、該測定電極22に対応して、白金等の同様な導体材料からなる基準電極24が設けられている。なお、この基準電極24は、そのリード部において、固体電解質体20に設けられたスルーホール26を通じて、該固体電解質体20の外側面に導かれ、そして測定電極22と同一面において外部に取り出されて、コンピュータ等の所定の測定装置28に接続せしめられて、かかる電気化学的セル14から出力される起電力が検出されるようになっている。

部位が高電位部位となり、またリード部38bの側部位が低電位部位となることとなる。

そして、かかる直流電源40のマイナス極に接続されたヒータエレメント30の低電位側の部位(38b)と、測定電極22(具体的には、ここでは、そのリード部)とが、固体電解質体20及び絶縁層32にそれぞれ設けられたスルーホール42、44を貫通して形成される接続路46によって、電気的に接続されているのである。

なお、かくの如き積層構造のセンサ素子10は、印刷法等の公知の各種の手法に従って製造され得るものであり、例えば、固体電解質体20の両面に測定電極22と基準電極24を印刷により付与した後、更に基準電極24の面上に、内側の絶縁層32、ヒータエレメント30、外側の絶縁層34を順次印刷付与せしめ、更にそれらの層が印刷付与された固体電解質体20を基板18に積層して、焼成することにより、目的とするセンサ素子10が得られる。

従って、このような構造のセンサ素子10にあ

って、ヒータエレメント30の低電位側の部位(38b)と測定電極22とが接続路46により電氣的に接続されているところから、外部の直流電源40より所定のヒータ電流がヒータエレメント30に流されると、高温下における絶縁層32, 34の絶縁抵抗の低下によって、かかるヒータ電流の一部がヒータエレメント30の高電位側の部位から絶縁層32, 34を通じて漏れ、これが漏洩電流となって固体電解質体20を通過して測定電極22に向って流れ、そして測定電極22から接続路46を通過してヒータエレメント30の低電位側部位(38b)に至るようになるのである。

そして、このようなヒータエレメント30の高電位側の部位から測定電極22に向う漏洩電流の流れによって、被測定ガス中に存在する酸素は、測定電極22により取り込まれて、酸素イオンとして、かかるヒータエレメント30の高電位側の部位に供給されるようになるのであり、そして測定電極22側から移動せしめられた酸素イオンは、ヒータエレメント30の高電位側の部位で酸素と

また、かかる起電力の検出によって、電気化学的セル14のプラス極、即ち基準電極24から、コンピューター等の測定装置28を通り、測定電極22に向う消費電流が流れることになる。そして、この消費電流は、前記の漏洩電流とは逆向きの流れであり、絶縁層32, 34内に溜まった酸素を消費する。このため、本発明にあっては、かかる絶縁層32(34)の厚み、面積、純度、材質等を適宜調整し、或いは選定して、かかる漏洩電流が0.1マイクロアンペア以上となるように構成されているのである。けだし、通常、コンピューターの如き測定装置28の内部インピーダンスは10Mオーム以上である一方、電気化学的セル14の起電力は最大1Vであるところから、消費電流は最大0.1マイクロアンペアであり、それ故、漏洩電流を0.1マイクロアンペア以上としておけば、基準電極24に接触せしめられる基準酸素が消費し尽くされてしまうことはないからである。なお、漏洩電流が過大であっても、本実施例の如く、多孔質絶縁層32, 34がセンサ素子10の

なって、基準電極24に接している多孔質の絶縁層32, 34に供給され、そこで溜まって、基準酸素濃度の雰囲気形成する。そして、この雰囲気が、基準ガスとして基準電極24に作用することとなる。

このように、ヒータエレメント30からの漏洩電流によって基準酸素濃度の雰囲気が形成されることから、そのような雰囲気を基準ガスとして利用することにより、基準電極24に大気を導くための通路をセンサ素子10内に設ける必要は全くなく、また特別の酸素ポンプの設置も必要とすることなく、電気化学的セル14によって、酸素濃度差に基づくところの起電力を検出することが可能となるのである。即ち、電気化学的セル14の測定電極22が被測定ガスに接触せしめられる一方、その基準電極24が、漏洩電流によって形成される基準酸素濃度の雰囲気からなる基準ガスに接触せしめられることによって、それらガスの酸素濃度差に基づくところの起電力を測定装置28にて検出することが出来るのである。

基部端面に一部露呈せしめられて、大気に解放、連通されるようにすれば、かかる多孔質絶縁層32, 34内の酸素圧力が過大となって、センサ素子10が破壊されてしまうようなことも効果的に阻止され得るのである。

なお、絶縁層32, 34は、アルミナ絶縁体の他、各種の公知の絶縁体、例えばステアタイト、ムライト等のセラミック絶縁体や、高抵抗の酸化物半導体、高抵抗の酸素イオン伝導体等の絶縁材料から形成されることとなるが、これら絶縁体(材料)は、一般に、電気化学的セルを用いて酸素濃度が検知される如き高温下においては、その絶縁抵抗が低下するようになるのである。

そして、かかる絶縁層32, 34のうち、内側の絶縁層32は多孔質層とされていることが望ましい。けだし、漏洩電流による酸素ポンピング作用によって汲み込まれる酸素を溜める溜め部として、有効に機能させることが出来るからであり、また汲み込まれた酸素によって形成される酸素濃度の高い雰囲気を基準電極24側に効果的に導く

ことが出来るからである。

また、かかる内側の絶縁層32と共に、外側の絶縁層34をも、本実施例の如く多孔質とすれば、それも基準酸素の溜め部として作用させることが出来るのである。特に、内側の絶縁層32の厚みにより漏洩電流を適切な値とする一方、外側の絶縁層34で基準酸素の溜め部としての体積を持たせるようにすることが好ましい。

ところで、本発明は、上例の如き構造の他に、第3図及び第4図に示されるような構造においても、実施可能である。

この第3図及び第4図に示される本発明の他の一例に係る具体例では、電気化学的セル14とヒータ層16との間に、該電気化学的セル14を構成する固体電解質体20と同様な材料からなる板状のスペーサ50が介装せしめられて、積層されており、そしてこのスペーサ50に設けられた切欠部によって、密閉された内部空所52が形成されている。従って、この内部空所52には、ヒータ層16の内側の絶縁層32が、その対応する部

位において露呈せしめられている一方、電気化学的セル14の基準電極24がアルミナ多孔質層54を介して露み、かかる基準電極24が、該アルミナ多孔質層54を通じて、実質的に内部空所52内の雰囲気と接触し得るようになっている。

このような構造における内部空所52は、それが絶縁層32と接しているところから、漏洩電流によって発生せしめられる酸素の溜め空間として有効に機能するものであり、そしてこの内部空所52内に溜まった酸素は、例えば、エンジン作動直後等のセンサ素子10が充分に加熱されない間でも、絶縁層32(34)の絶縁抵抗が徐々に低下して、漏洩電流が所定の値になるまでの間、基準酸素として働くこととなる。

なお、本具体例において、基準電極24上に設けられたアルミナ多孔質層54は、かかる基準電極24と同様な大きさにおいて密着して形成されており、これによって、内部空所52に接していない基準電極24部分、換言すれば固体電解質体20とスペーサ50にて挟まれる電極部分にまで、

充分な酸素が供給されるようになっているのである。尤も、かかる基準電極24が充分に多孔質であり、そのような埋設された電極端部にまで内部空所52内の酸素を容易に導くことが出来れば、そのようなアルミナ多孔質層54の配設は不要である。

また、かかる基準酸素溜め部としての内部空所52の大きさ(体積)は、測定されるべき被測定ガスとしての排ガスを生じるエンジンのスタート等によって、ヒータエレメント30にヒータ電流が通じられてから、充分な酸素が漏洩電流によって汲み込まれるまでの期間の酸素の消費量を考慮して、適宜に選定されることとなる。

なお、本具体例において、他の部分は、前記具体例と同様であるので、同一の番号を付して、詳細な説明は省略することとする。尤も、本具体例においては、ヒータエレメント30のリード部38a、38bが、絶縁層34、基板18及びアルミナ等からなる絶縁層56にそれぞれ設けられたスルーホール58、60を通じて基板18の外側

面に導かれて、接続端子を形成しており、そしてそれら接続端子が外部の直流電源(図示せず)に接続せしめられるようになっている。また、ヒータエレメント30の低電位側の部位(38b)と測定電極22とを接続する接続路46も、スペーサ50に設けられたスルーホール58を貫通するように設けられている。

更にまた、第5図に示される本発明の更に異なる他の具体例にあっては、上例の如き大きな内部空所52とは異なり、スペーサ50を貫通するように設けられた複数の小孔64によって、基準酸素の溜め空間としての溜め部が形成されているところに、一つの特徴がある。

本具体例においては、ヒータエレメント30の低電位側部位(38b)と測定電極22との接続が、センサ素子10の側面に対する導体材料の側面印刷(固体電解質体20、スペーサ50、基板18の側面に斜線にて示されている部位に対する印刷)によって形成された接続路46を通じて、実現されている。

このように、ヒータエレメント30の低電位側部位(38b)と測定電極22との接続は、上例の如く、スルーホールによる導通の他、側面印刷等、如何なる方法で実施しても何等差支えなく、また上記の各具体例の如く、そのような接続をセンサ素子部で行なう、換言すればセンサ素子10の内部若しくは表面において行なうのが望ましいが、またセンサ素子以外のところにおいて行なわれていても、何等差支えないのである。

以上、本発明に従う加熱型酸素センサの構成について、幾つかの具体例に基づいて説明してきたが、本発明は、そのような例示の具体例のみに限定して解釈されるものでは決してなく、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて種々なる変形、修正、改良等を加えた形態において実施され得るものであり、本発明が、そのような実施形態のものをも含むものであることが、理解されるべきである。

例えば、例示の具体例においては、電気化学的セル14を構成する固体電解質体20は安定化ジ

ルコニアにて構成され、本発明では、そのような $ZrO_2$ を主成分とする酸素イオン伝導性の固体電解質が有利に用いられ得るものであるが、またその他の酸素イオン伝導性の固体電解質、例えば $SrCeO_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、一希土類酸化物系固溶体等の材料を用いて形成されたものであっても、何等差支えないのである。

また、ヒータエレメント30は、高温により酸化され難い材料にて形成することが望ましく、例えば、白金、パラジウム、ロジウム、イリジウム、ルテニウム、オスミウムの如き白金族金属等の導電性金属が有利に用いられ得る。また、そのようなヒータエレメント30は、基地との密着一体化の向上を図るために、上記の如き導電性金属にセラミックスの微粉末を混入せしめて、その焼成を行なうことにより形成するようにすることも可能である。

さらに、センサ素子10は、例示された板状のものに限定されるものでは決してなく、例えば、特開昭61-272649号公報等に明らか

にされている如き、厚膜技術によって作製される円柱形状のものであっても何等差支えない。

#### (発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明に従う加熱型酸素センサは、ヒータエレメントからの潮流電流を外側の測定電極に向かって流し、そしてそれによって外部の被測定ガスからセンサ素子の内部に酸素を取り込み、基準酸素濃度の雰囲気を作成して、基準ガスとして基準電極に供給し得るようにしたものであって、これにより、従来の如き空気通路によって基準電極を大気に連通せしめる必要がなく、以て防水性の高い加熱型酸素センサと為し得たのであり、またヒータエレメントの所定部位と測定電極とを接続せしめるだけであるところから、別途に酸素ポンプ手段を設ける場合に比して、構造が著しく簡単となり、しかも工数を殆ど増加させることなく製造が可能となつて、得られる加熱型酸素センサの信頼性も有利に高め得ることとなつたのである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一具体例を示す模式図であつて、そのセンサ素子は先端部の酸素濃度検知部における横断面形態として示されており、第2図は、かかる第1図におけるセンサ素子の分解斜視図である。また、第3図は、本発明の他の一具体例を示す、第1図に相当する模式図であり、第4図は、第3図に示される具体例の、第2図に相当する分解斜視図である。第5図は、本発明の更に異なる一具体例を示す分解斜視図である。

- |               |              |
|---------------|--------------|
| 10 : センサ素子    | 12 : 酸素濃度検知部 |
| 14 : 電気化学的セル  | 16 : ヒータ層    |
| 18 : 基板       | 20 : 固体電解質体  |
| 22 : 測定電極     | 24 : 基準電極    |
| 28 : 測定装置     |              |
| 30 : ヒータエレメント |              |
| 32, 34 : 絶縁層  | 36 : 発熱部     |
| 38a : 内側のリード部 |              |
| 38b : 外側のリード部 |              |
| 40 : 直流電源     | 46 : 接続路     |



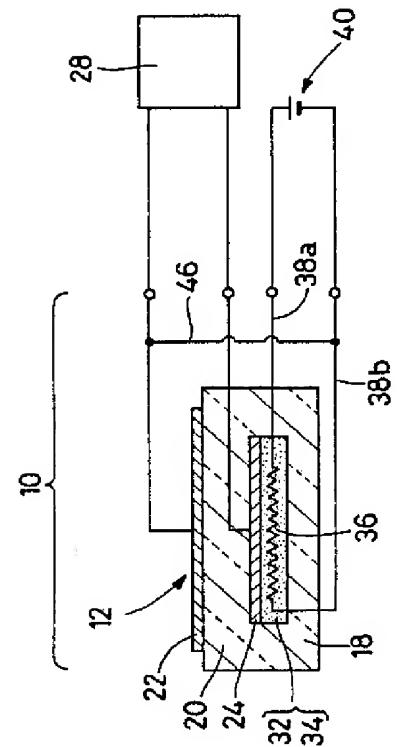
50 : スペース      52 : 内部空所  
54 : アルミナ多孔質層  
56 : 絶縁層      64 : 小孔

出願人    日本碍子株式会社  
代理人    弁理士 中島 三千雄

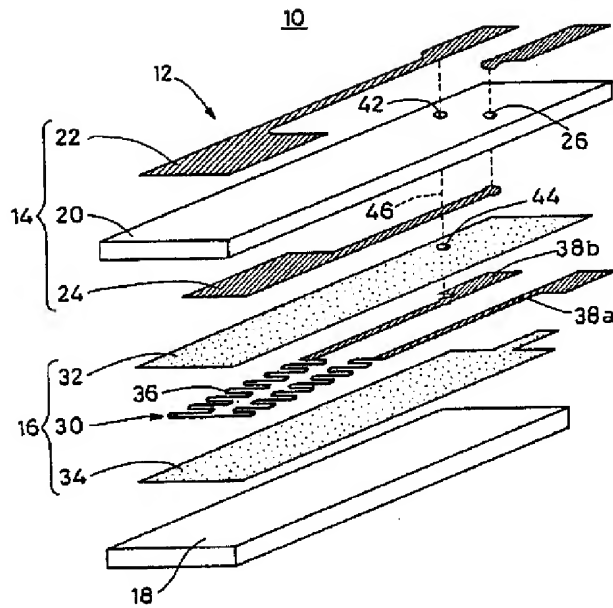
(ほか2名)



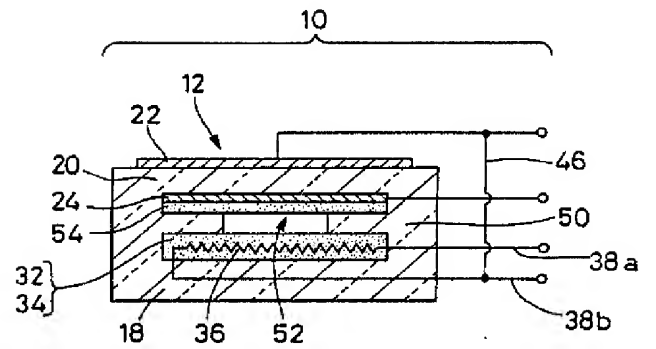
第1図



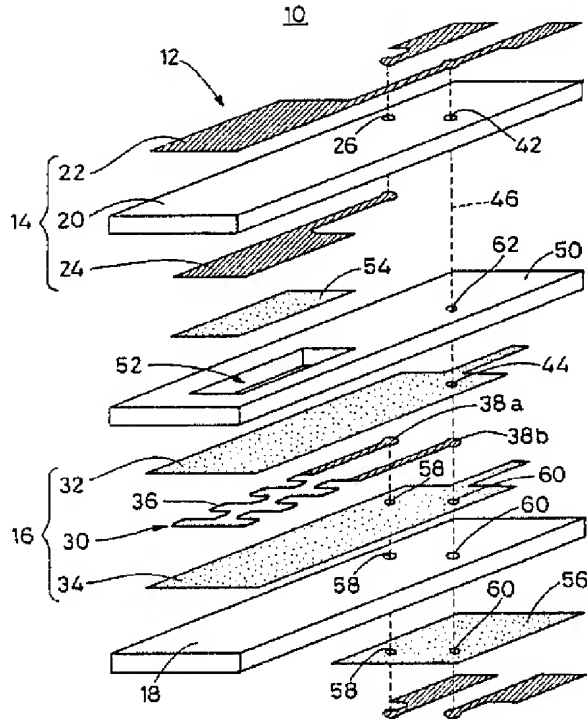
第2図



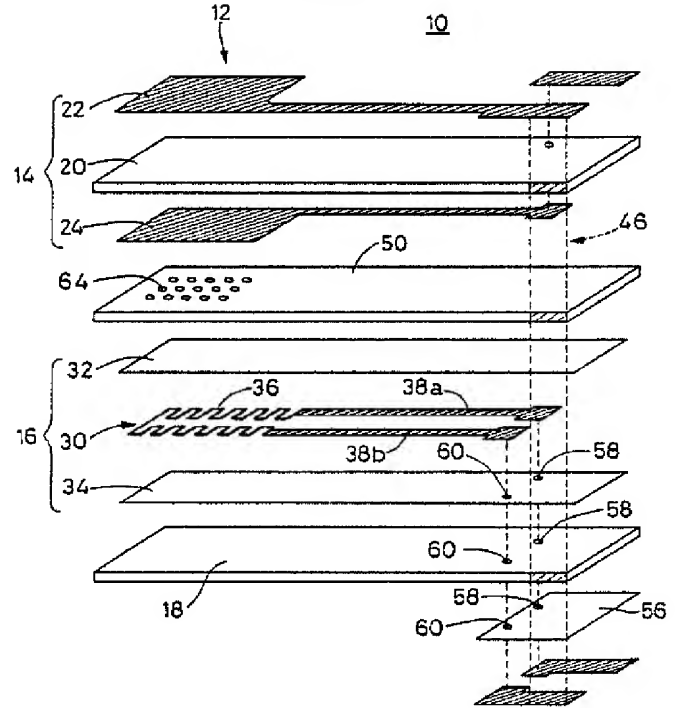
第3図



第4図



第5図



手続補正書 (自発)

平成1年7月25日

特許庁長官 吉田文毅 殿

1. 事件の表示

昭和63年 特許願 第136269号

2. 発明の名称

加熱型酸素センサ

3. 補正をする者

事件との関係

特許出願人

名称

(406) 日本碍子株式会社

4. 代理人

住所 名古屋市中村区名駅三丁目14番16号

東洋ビル

〒450 電話 (052) 581-1060 (代)

氏名 (7819) 弁理士 中島三千雄

5. 補正の対象

- (1) 明細書の特許請求の範囲の欄
- (2) 明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

- (1) 特許請求の範囲を別紙の通りに訂正する。
- (2) 明細書第8頁第5行の「電気絶縁層」を「多孔質の電気絶縁層」に訂正する。
- (3) 同 第10頁第1行の「ようなる」を「ようになる」に訂正する。
- (4) 同 第10頁第2行の「雰囲気」を「雰囲気」が、ヒータエレメントを該基準電極間に設けられた電気絶縁層中の通気性部を通して、」に訂正する。
- (5) 同 第14頁第1～2行の「リード部38bの側部位」を「リード部38b側の部位」に訂正する。

以上



## 別 紙

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 酸素イオン伝導性の固体電解質体に接して、被測定ガスに接触せしめられる測定電極と基準ガスに接触せしめられる基準電極とを設けて、それら電極に接触せしめられるガス中の酸素濃度差に基づいて所定の起電力を発生する電気化学的セルを構成すると共に、該電気化学的セルの固体電解質体の前記基準電極が設けられた側に、該基準電極に接する所定の多孔質の電気絶縁層を介して、外部の直流電源に接続されるヒータエレメントを設けて、センサ素子と為す一方、前記直流電源のマイナス極に接続される該ヒータエレメントの低電位側の部位と前記測定電極とを接続せしめて、前記直流電源のプラス極に接続される該ヒータエレメントの高電位側の部位から、前記電気絶縁層を介して、前記測定電極に、0.1 マイクロアンペア以上の漏洩電流が漏洩するように構成したことを特徴とする加熱型酸素センサ。

極に、0.1 マイクロアンペア以上の漏洩電流が漏洩するように構成したことを特徴とする加熱型酸素センサ。

- (3) 前記電気絶縁層が多孔質層である請求項(2)記載の加熱型酸素センサ。
- (4) 前記ヒータエレメントの低電位側の部位と前記測定電極との接続が、前記センサ素子の内部若しくは表面において行なわれている請求項(1)乃至(3)の何れかに記載の加熱型酸素センサ。

- (2) 酸素イオン伝導性の固体電解質体に接して、被測定ガスに接触せしめられる測定電極と基準ガスに接触せしめられる基準電極とを設けて、それら電極に接触せしめられるガス中の酸素濃度差に基づいて所定の起電力を発生する電気化学的セルを構成すると共に、該電気化学的セルの固体電解質体の前記基準電極が設けられた側に、該基準電極に実質的に接するガス溜め部を設け、また該ガス溜め部に接し、且つ前記固体電解質体に、電気絶縁層を介して接するようにヒータエレメントを設けるか、又は該ガス溜め部に接し、且つ前記基準電極に電気絶縁層を介して接するようにヒータエレメントを設け、そして該ヒータエレメントには、外部の直流電源が接続される構成としてセンサ素子と為す一方、前記直流電源のマイナス極に接続される該ヒータエレメントの低電位側の部位と前記測定電極とを接続せしめて、前記直流電源のプラス極に接続される該ヒータエレメントの高電位側の部位から、前記電気絶縁層を介して、前記測定電